

## **RELATÓRIO DO PROJETO**

### **OS SERVIÇOS DE ENGENHARIA NO BRASIL: DIAGNÓSTICO 2004**

#### **Volume 1: Relatório Sintético**

Convênio ref. 0333/04: Encomenda – FNDCT / CT – ENERG

Instrumento Contratual Código No 01.04.1112.00

Concedente: FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP

Conveniente: FUNDAÇÃO RICARDO FRANCO - FRF

EXECUTOR: INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA - IME

CO-EXECUTOR: ACADEMIA NACIONAL DE ENGENHARIA - ANE

Rio de Janeiro, Dezembro de 2005

**ÍNDICE****VOLUME 1: RELATÓRIO SINTÉTICO**

1.	DIAGNÓSTICO SINTÉTICO	2
2.	AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O FORTALECIMENTO DO SETOR DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA.	21
3.	ESTUDOS COMPLEMENTARES PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS DO SETOR DE ENGENHARIA	28
3.1.	Criação de uma rede de informações comerciais para estimular os negócios de serviços de engenharia	28
3.2.	Planejamento da exportação de serviços de engenharia	28

**VOLUME 2: RELATÓRIO COMPLETO**

	APRESENTAÇÃO	1
1	ANTECEDENTES DO PROJETO	2
2	O PROJETO	5
2.1.	Objetivo geral	5
2.2.	Objetivos específicos	5
2.3.	Metodologia	5
2.4.	Relatório final	5
2.5.	Resultados esperados do projeto	6
2.6.	Mecanismos de transferência de resultados	6
3.	INTRODUÇÃO: ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	7
4.	A ESTRUTURA DO MERCADO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA	13
4.1.	Principais atores do mercado de serviços de engenharia	13
4.2.	Setores de serviços de engenharia	13
4.3.	Tipos de empresas fornecedoras e serviços ofertados	15
4.4.	Participação dos serviços no custo global do empreendimento	15
4.5.	Os clientes e os serviços de engenharia	17
4.6.	Cenários, setores e segmentos econômicos	17
4.7.	A engenharia consultiva no Brasil	17
4.7.1.	Conceituação	17
4.7.2.	Importância do setor de engenharia consultiva	18
5.	O MERCADO MUNDIAL DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA	21

5.1.	Informações do MDIC	21
5.2.	Informações da OMC	23
5.3.	Informações da Engineering News – Record	25
5.4.	. Indicadores do mercado mundial de serviços de engenharia	26
6.	O MERCADO BRASILEIRO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA	28
6.1.	O mercado brasileiro de consultoria de engenharia	29
6.2.	Estimativa do mercado de serviços de engenharia	31
6.3.	Exportação e importação de serviços de engenharia	34
6.4.	Remessas ao exterior por transferência de tecnologia	35
6.5.	Barreiras alfandegárias e não-alfandegárias	35
7.	AÇÕES DO ESTADO	37
7.1.	Financiamento da engenharia	37
7.1.1.	BNDES	37
7.1.2.	FINEP	39
7.1.2.1.	AUSC e ACN	39
7.1.2.2.	PAEX	42
7.1.2.3.	FINEP – SUL	44
7.1.3.	Fundos Setoriais	45
7.1.4.	PRODENGE	48
7.1.4.1.	RECOPE – Redes Cooperativas de Pesquisa	49
7.1.4.2.	REENGE – Reengenharia do Ensino da Engenharia	50
7.1.4.3.	Rede Brasileira de Engenharia – atualização do engenheiro no mercado	51
7.1.5.	PROMOVE	52
7.1.6.	PROGEX – Programa Nacional de Apoio Tecnológico à Exportação	54
7.2.	Poder de Compra do Estado, Parcerias Público Privadas - PPP e Lei 8666/93	56
7.2.1.	Compras do Estado	57
7.2.2.	Parcerias Público Privadas (PPP)	59
7.2.3.	Necessidade de anteceder o empreendimento de estudos e projetos: Lei de Licitações e fiscalização	61
7.2.4.	Planejamento urbano	65
7.2.5.	Lei de Inovação	66
7.3.	Necessidade de posicionamento político da engenharia	68
7.3.1.	O distanciamento dos engenheiros da política	68

7.3.2.	Criação de uma representação da engenharia no Senado Federal	69
8.	ALCA E OS SERVIÇOS DE ENGENHARIA	71
9.	LEGISLAÇÃO	73
9.1.	Contexto	73
9.2.	Formação de profissionais	75
9.2.1	. Ministério da Educação e Cultura – MEC	75
9.2.2.	Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE	76
9.3.	Exercício profissional	77
9.3.1.	Ministério do Trabalho e Emprego	77
9.3.2.	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA	79
9.3.3.	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA	80
10.	A FORMAÇÃO E A PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHEIROS EM NÚMEROS	82
11.	DIAGNÓSTICO SINTÉTICO	91
12.	AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O FORTALECIMENTO DO SETOR DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA	110
13.	ESTUDOS COMPLEMENTARES PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS DO SETOR DE ENGENHARIA	117
13.1.	Criação de uma rede de informações comerciais para estimular os negócios de serviços de engenharia	117
13.2.	Planejamento da exportação de serviços de engenharia	117

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1	Principais atores do mercado de serviços de engenharia	13
Tabela 4.2	Setores de serviços de engenharia	15
Tabela 4.3	Tipos de empresas fornecedoras e serviços ofertados	15
Tabela 4.4	Participação dos serviços de engenharia no custo global do empreendimento	16
Tabela 4.5	Os clientes e os serviços de engenharia	16
Tabela 5.1	Principais mercados para produtos e serviços brasileiros de construção civil	23
Tabela 5.2	Comércio internacional de serviços de engenharia e arquitetura	24
Tabela 5.3	Faturamento das 200 maiores empresas internacionais executoras de projeto por mercados regionais	24
Tabela 5.4	Classificação dos países por número de empresas de construção civil com atuação internacional - Agosto 2005	25
Tabela 6.1	Empresas de consultoria de engenharia e pessoal empregado	30

Tabela 6.2	Faturamento e patrimônio líquido das empresas de consultoria de engenharia	31
Tabela 6.3	Estimativa do mercado de serviços de engenharia	32
Tabela 6.4	Discrepâncias na estimativa do mercado de serviços de engenharia	33
Tabela 6.5	Exportação e importação de serviços de engenharia	34
Tabela 6.6	Remessas ao exterior por transferência de tecnologia	35
Tabela 7.1	Operações FINEP de apoio à engenharia consultiva	40
Tabela 7.2	Fundos Setoriais	46
Tabela 10.1	Cursos de graduação oferecidos, por ano	83
Tabela 10.2	Vagas para cursos de graduação oferecidas, por ano	83
Tabela 10.3	Número de inscritos, por ano	84
Tabela 10.4	Número de ingressos, por ano	84
Tabela 10.5	Número de matriculados, por ano	85
Tabela 10.6	Número de concluintes, por ano	85
Tabela 10.7	Número de titulados em pós-graduação, por ano – mestrado, doutorado e profissionalizante	86
Tabela 10.8	Número de graduados, por país	86
Tabela 10.9	Percentual de novos diplomas em engenharia, em vários países	89

### **VOLUME 3: APÊNDICES**

1.	TELLES, P.C. da S., A Engenharia e os Engenheiros na Sociedade Brasileira, Rio de Janeiro, Junho de 2005.	1
2.	ARAUJO, F., A Responsabilidade Social da Engenharia - Do Compromisso Técnico ao Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 15 de Setembro de 2005.	62
3.	Academia Nacional de Engenharia (ANE), Proposta para criação de uma Comissão Permanente de Engenharia e Desenvolvimento Tecnológico no Senado Federal, 10 de Novembro de 2003.	90
4.	DALLARI, D. A., ALCA e Comércio de Serviços, Paris, 17 Janeiro de 2003.	98
5.	ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO.	128

## **Agradecimentos Especiais**

Ao Acadêmico Ary Marques Jones, da Academia Nacional de Engenharia, pela base conceitual sobre os serviços de engenharia, calcada em sua vasta experiência profissional.

Ao Acadêmico Pedro Carlos da Silva Telles, da Academia Nacional de Engenharia e do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, pela história da engenharia e dos engenheiros da sociedade brasileira.

Ao Professor Doutor Dalmo de Abreu Dallari, pela temática da ALCA e comércio de serviços.

À Associação Brasileira de Consultores de Engenharia – ABCE, na pessoa do Engenheiro Hélio Amorim, pelo fornecimento de dados e comentários que se mostraram imprescindíveis para a execução deste trabalho.

A ANE agradece aos engenheiros e aos acadêmicos que contribuíram para o presente trabalho, particularmente àqueles nominados abaixo.

Eng. Acad. Alfredo Mário Savelli

Eng. Antonio Kleber de Araújo

Eng. Carlos de Siqueira Cavalcanti

Eng. Celso Arantes Simões

Eng. Edival Ponciano de Carvalho

Eng. Acad. Eudes de Souza Leão Pinto

Eng. Acad. Fernando Adolpho Ribeiro Sandroni

Eng. Fernando Araújo

Eng. Acad. Francis Bogossian

Eng. Acad. Ivo Arzua Pereira

Eng. Joel Weisz

Eng. Roberto Flávio de Carvalho Dias

Eng. Roberto Aiex

Eng. Acad. Rousseau Leão Castello Filho

Eng. Rubenildo Pithon de Barros

Eng. Ruy Palazzo de Castro

Eng. Acad. Waldimir Pirró e Longo

Eng. Acad. Walter Arno Mannheimer



## ACADEMIA NACIONAL DE ENGENHARIA – ANE

### **OS SERVIÇOS DE ENGENHARIA E A RETOMADA DO DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO**

O presente diagnóstico revela que os investimentos públicos e privados em engenharia, praticados no País na última década, foram e permanecem inadequados às necessidades e apresentam-se desvinculados das flagrantes e imperiosas necessidades do Brasil. Urge estancar e reverter esta inconseqüente e insustentável situação.

Um exemplo, dentre as diversas conseqüências do desinvestimento constata-se o estado do esgotamento físico da malha da infra-estrutura dos modais de transportes nacionais, mais fragilizados ainda pela falta de conservação e manutenção. O quadro apresenta um conjunto de problemas que limita e estrangula a capacidade logística que seria necessária para sustentar o crescente fluxo de produtos em aeroportos, portos, armazéns, ferrovias, estradas e rodovias, obras d'arte, anéis rodoviários das grandes metrópoles. A situação criou óbices estruturais para o crescimento das atividades econômicas e para a realização do desenvolvimento social.

O país orgulha-se do estágio alcançado pelo crescimento do agronegócio nacional, fruto da expansão da fronteira agrícola na direção centro-oeste do território brasileiro. Trata-se de uma conquista iniciada faz cerca de 35 anos, baseada no empreendedorismo privado, em serviços de engenharia nacionais e no emprego de tecnologias autóctones geradas com minguados recursos governamentais, muitas vezes considerados como “despesas em pesquisa”. O Brasil assumiu a vanguarda na produção de diferentes produtos, mantém avanços e o setor gera substanciais ganhos de divisas, impactando positivamente o seu PIB.

Considerando que será inexorável expansão da fronteira agrícola na direção norte do território e, que o setor continuará a gerar novas demandas de infra-estrutura nos próximos anos, pode-se antever um quadro de sombrio futuro se persistirem os mesmos inexpressivos níveis de investimento praticados na última década. Outros importantes segmentos de mercado também poderiam ser aqui sintetizados e dramatizadas as conseqüências do desinvestimento continuado que aflige o Brasil por tempo maior do que o tolerável, entre eles as questões do saneamento básico, da energia, da habitação, da segurança, da saúde, da inclusão digital, etc.

Temos a obrigação de proclamar com alto e bom som, com todas as letras e matizes um sério alerta sobre a necessidade de produzir-se tempestivamente um ousado, amplo e inadiável desenvolvimento sustentável. Como cidadãos e como profissionais responsáveis temos a obrigação de vivenciarmos esta opção e, ajudarmos a materializar as condições necessárias para que seja

criada uma sociedade economicamente rica e socialmente justa e, particularmente, como instituição isenta, cabe à Academia Nacional de Engenharia-ANE, destacar o valor, a importância; a necessidade, e o conteúdo dos Serviços de Engenharia na construção do “Novo Brasil”.

A retomada do crescimento do país, mantida a atual conjuntura global, somente poderá ser alcançado se o Brasil puder criar e manter sólidas estruturas internas de escala de produção que possam valer-se de ambientes de excelência dedicados à geração de conhecimentos, de tecnologia proprietária, de pesquisas, de produtos e de serviços autóctones inovadores, mesclados com conhecimentos, produtos e serviços externos quando e se fizerem complementares.

Este arcabouço é, e permanecerá indispensável para a aplicação plena das nossas capacidades científica, tecnológica e de engenharia, visando à criação de soluções brasileiras para problemas brasileiros. É fundamental colocar-se o Brasil como foco principal deste esforço, para “engenheirar a tecnologia”, gerar inovações e os demais instrumentos que alavanquem o desenvolvimento nacional; como base e pacto de Compromisso de Nação, assumido e defendido de forma inquestionável e suprapartidária, perfeitamente compreendido e aceito pela Sociedade como um todo, com a garantia da manutenção das fontes de recursos para todas as formas de financiamentos, fomento, apoio, cooperação, sinergia e empreendedorismo aplicáveis com determinação e ousadia.

Esta mesma base será responsável pelo planejamento e emprego criterioso dos recursos, meios, métodos e de logística definida para as diferentes condições e características peculiares do território, bem como, para a exploração racional das riquezas naturais, da biodiversidade, das águas internas e da ZEE - Zona Econômica Exclusiva, do espaço externo; respeitados os hábitos, tradições, costumes, crenças, valores e cultura proporcionado pela ampla miscigenação das raças que caracterizam o povo do Brasil.

O IBGE estima o acréscimo de cerca de 40 milhões de novos habitantes no Brasil no horizonte de três décadas. Pensemos no Brasil do futuro próximo e nas suas enormes demandas sócio-econômicas, pensemos no país como um grande exportador e fornecedor de produtos, de bens e de serviços de base tecnológica e de engenharia para um mundo plural que receberá a cada nova década mais de um bilhão de novos habitantes. Nesta trajetória situa-se a magnitude do desafio que o presente nos apresenta e do futuro muito próximo. Um percurso no qual a Engenharia, através dos seus Serviços será exigida de maneira capital, operando um conjunto de ferramentas insubstituíveis, que vão desde a exploração inicial de objetivos, a consolidação de estudos de cenários, de viabilidade, até o encaminhamento de sugestões de propostas concretas que podem determinar o alcance de Objetivos Nacionais.

O crescimento demográfico requer o ordenamento da ocupação e uso dos espaços terrestres e das águas, assim como o monitoramento das mudanças climáticas e dos demais desafios impostos pelas questões ambientais, tais como a poluição, produção, tratamento e destino dos lixos, dejetos, rejeitos, efluentes, restos, sobras, emanações gasosas, suspensões, irradiações

eletro-magnéticas, etc, que atuam sobre os já estressados eco-sistemas naturais.

Estudos especializados mostram que os combustíveis usuais (petróleo e carvão) não atenderão ao prognóstico da demanda energética do mundo em crescimento. A corrida desenfreada pela exploração de recursos naturais finitos ou escassos implica no recrudescimento da afetação do meio-ambiente e coloca em risco a própria vida. A revelação e a conseqüente conscientização universal deste conhecimento, possibilitado pelos recentes avanços tecnológicos, explicita e determina o sentido da discussão da exploração, emprego e gestão do uso das fontes de energia e da escolha dos meios de sua produção e aplicação.

Através da conquista de tecnologia e engenharia proprietária competitiva o Brasil se consolidará no contexto das nações, ampliará o respeito, alcançará, assumirá e garantirá o domínio da sua independência e soberania. Tornando-se rico, adquire um paradigma econômico-social mais harmonioso e pode revelar ao mundo uma Sociedade plural, unida, democrática, mais justa e mais inclusiva.

A ANE está absolutamente segura da importância estratégica dos Serviços de Engenharia do Brasil e da capacidade e competência nacional para potencializar a inserção do país na economia mundial e, de poder enfrentar a alteração do quadro geopolítico que se anuncia, inclusive sob a hipótese de um presumível confronto entre os países integrantes do G-7 (USA, Canadá, Inglaterra, Alemanha, Itália, França, Japão) os E-4 & BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China).

A Presidência agradece a todos quanto se esforçaram na elaboração do presente Relatório. A eles atribuí os méritos pela execução da árdua missão, ainda mais valorizados quando identifica o intransigente compromisso e o respeito com a isenção, com a seriedade e a competência para lidar com a interpretação de bases de dados muitas das vezes conflitantes, inconsistentes, insuficientes, geralmente não relacionado e ou afastadas do foco objetivo da encomenda.

Desejamos que este trabalho constitua-se num canal privilegiado de comunicações para tantos quantos desejarem participar do esforço nacional de valorização da Engenharia brasileira e, também, de natural veículo para o permanente aperfeiçoamento do seu conteúdo.

À FINEP/ MCT os agradecimentos pela oportunidade de atender e servir.

Acad. Paulo Bancovsky

Presidente da ANE

Rio de Janeiro, 19 de dezembro de 2005.

## **APRESENTAÇÃO**

O presente trabalho contém levantamento, análise e proposições relacionados com os Serviços de Engenharia no Brasil, com ênfase na Consultoria em Engenharia. O assunto é de difícil abordagem pela abrangência dos Serviços de Engenharia (consultoria, construção civil, fabricação de equipamentos, montagem industrial, serviços especiais, gerenciamento do empreendimento), pelo entrelaçamento e superposições que tais atividades apresentam na prática profissional, pela escassez de dados sistematizados disponíveis a respeito e pela amplitude de áreas que interferem no seu desempenho, as quais vão desde as políticas nacionais de desenvolvimento e a ambiência internacional, até a formação adequada de engenheiros e a regulamentação do exercício profissional dos mesmos. Assim, embora o trabalho tenha o seu foco na Consultoria, aborda muitos aspectos e dados de interesse geral das engenharias e está longe de ser completo. Muitas questões abordadas merecem, certamente, um futuro aprofundamento.

## 1. DIAGNÓSTICO SINTÉTICO

O presente trabalho contém levantamento, análise e proposições relacionados com os Serviços de Engenharia no Brasil, com ênfase na Consultoria em Engenharia. O assunto é de difícil abordagem pela abrangência dos Serviços de Engenharia, pelo entrelaçamento e superposições que tais atividades apresentam na prática profissional, pela escassez de dados sistematizados disponíveis a respeito e pela amplitude de áreas que interferem no seu desempenho, as quais vão desde as políticas nacionais de desenvolvimento e a ambiência internacional, até a formação adequada de engenheiros e a regulamentação do exercício profissional dos mesmos. Assim, embora o trabalho tenha o seu foco na Consultoria, aborda muitos aspectos e dados de interesse geral das engenharias e está longe de ser completo.

Atualmente, os grandes desafios enfrentados pelos países, nos níveis local e global, estão intimamente relacionados com as contínuas e profundas transformações sociais ocasionadas pela velocidade com que tem sido gerados novos conhecimentos científicos e tecnológicos, sua rápida difusão e uso pelo setor produtivo e pela sociedade em geral. Pode-se afirmar que vivemos num mundo cambiante, cuja única certeza é a incerteza.

Nesse cenário, partindo-se das premissas de que *"conhecimento é poder"* e de que *"no mundo moderno mais vale o que se tem entre as orelhas do que debaixo dos pés"*, pode-se concluir que vivemos sob uma nova geopolítica, que divide o planeta em três categorias de nações e/ou regiões: as que lideram o desenvolvimento tecnológico, as que têm condições de utilizar e adaptar as tecnologias geradas pelas primeiras (entre os quais encontram-se algumas regiões do Brasil) e as que são apenas usuárias dos bens e dos serviços produzidos. Evidentemente, as primeiras dominam o cenário mundial política, econômica e militarmente, estabelecendo a nova ordem na distribuição da riqueza e do trabalho a nível global. Adicionalmente, os países líderes dessa nova geografia do poder especializaram-se na produção de bens e de serviços nos quais é intensiva a agregação de valores intangíveis (conhecimentos), minimizando o seu envolvimento na produção de *commodities* e de produtos manufaturados intensivos em energia, matérias primas e mão-de-obra.

Como o desenvolvimento tecnológico depende fundamentalmente da capacidade de gerar conhecimentos e, através da engenharia, transformá-los em bens e serviços, engenharia pode-se afirmar que educação, ciência, engenharia e tecnologia estão intimamente relacionadas.

Duma maneira geral, o rápido desenvolvimento tecnológico da microeletrônica, da informática e da automação, assim como o exponencial crescimento das suas aplicações, afetaram de tal maneira as qualificações exigidas para o trabalho, o acesso às informações, a organização e o funcionamento do setor produtivo, as relações sociais e as políticas governamentais, que se admite estarmos vivendo a Terceira Revolução Tecnológica ou Industrial. Acresça-se, a isso, as mudanças, que apenas despontam no cenário, trazidas pela biotecnologia e, mais recentemente, pela nanotecnologia, cujos impactos ainda não foram sequer imaginados. Acontece que os engenheiros são, ao mesmo tempo, os maiores responsáveis pela concretização das inovações

causadoras da citada Revolução, e os que mais sofrem os impactos das mudanças por elas provocadas, tanto devido às crescentes e contínuas exigências de qualificação, como no ambiente onde se desenrola o seu trabalho.

Globalização dos mercados, da produção de bens, da oferta de serviços e das finanças; competição sem fronteiras; terceirização; informatização generalizada; automação; meios eletrônicos de comunicações, entre outros fatores dinâmicos e típicos das sociedades modernas, afetaram e continuarão afetando profundamente a formação dos engenheiros, o número de engenheiros necessários, a sua trajetória profissional, a sua atuação no setor produtivo de bens e na prestação dos chamados Serviços de Engenharia. Se a nação não estiver atenta para esses fatos, estará fadada a sofrer conseqüências imprevisíveis para a sua força política e para a sua saúde econômica.

Assim, apoiados num sistema educacional de qualidade em todos os níveis, dando atenção prioritária às ciências exatas e às engenharias, alguns países construíram uma poderosa infraestrutura em ciência, tecnologia e estabeleceram um arcabouço político-estratégico que privilegia a inovação tanto no setor produtivo quanto no governamental. Nesses países, sem exceção, o referido arcabouço dá um tratamento prioritário à área de engenharia, pois são os engenheiros que, via-de-regra, transformam os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos em bens e serviços essenciais às modernas sociedades. Constituem os engenheiros parcela fundamental do que se chamou de “novo operariado” e, portanto, são tratados como acervo estratégico da nação.

Nas últimas décadas, o Brasil fez um esforço considerável no sentido de construir uma infraestrutura propícia à inovação tecnológica. Pode-se considerar que o País teve um sucesso parcial nessa empreitada face aos notórios resultados alcançados no campo científico em quase todas as especialidades. Porém, reconhece-se que no campo tecnológico o avanço tem sido modesto, fato que pode ser atribuído a diversas razões, entre as quais:

- a. Fracasso no campo educacional, particularmente, na presente temática, no que se refere às necessidades tecnológicas;
- b. Desnacionalização dos setores tecnologicamente mais dinâmicos do setor produtivo;
- c. Falta de ousada e persistente política industrial/serviços;
- d. Modestos incentivos fiscais e não-fiscais para a geração de inovações tecnológicas,
- e. Falta de coerentes e ambiciosas política/estratégias/ações que contemplassem as engenharias, abrangendo desde a formação dos profissionais até a produção e a exportação dos seus serviços.

Certamente os engenheiros, mais do que ninguém, estão familiarizados com esses obstáculos e podem e devem contribuir para a superação dos mesmos, preferencialmente de maneira coletiva e organizada.

As empresas de serviços de engenharia, para a execução de suas atividades, devem contar com fornecedores de insumos (tecnologia e recursos humanos) e têm, por missão, fornecer uma variada gama de serviços de engenharia a seus clientes, a saber: projeto conceitual, estudo de viabilidade, projeto básico, projeto executivo, construção civil, fabricação de equipamentos, montagem industrial e gerenciamento de empreendimentos. Entretanto, esse setor, no Brasil, tem sofrido, desde o final dos anos oitenta, uma diminuição e dispersão de suas equipes, com a conseqüente perda da competência que, como apontado neste trabalho, reside em suas equipes.

Considera-se a existência dos seguintes setores distintos de serviços de engenharia e respectivas empresas prestadoras:

a. Setor I – aquele associado aos serviços que precedem à construção do empreendimento, ou seja: o que leva um empreendimento desde a fase de concepção até a fase de projeto executivo (ou equivalente, se não for empreendimento industrial), o pré-investimento. Empresa de consultoria;

b. Setor II – aquele associado à construção propriamente dita, montagem industrial, pré-operação e colocação em marcha (os dois últimos, no caso de empreendimento industrial). Empresas de construção civil, fábricas de equipamentos e empresas de montagem industrial;

c. Setor III – aquele associado a serviços especiais de engenharia: geotécnica, topografia, hidrologia, etc. Empresas especializadas;

d. Setor IV – aquele associado a serviços de gerenciamento, supervisão e/ou fiscalização e assistência técnica: gerência de empreendimento, de projeto e de obras, gerência (e execução se for o caso) de compras técnicas (*procurement*), supervisão e /ou fiscalização (projeto, obras, e/ou compras técnicas) e assistência técnica (vistorias, laudos, avaliações, perícias, etc.). Empresas de gerenciamento.

Os valores percentuais médios, estimados por profissionais experientes do mercado de engenharia dão conta que os serviços respondem por 22% do custo do empreendimento, sendo de 12% a participação da consultoria. Estes valores podem variar em função do porte e da natureza do empreendimento. Como mostrado neste trabalho, cada vez mais, o mercado demanda a integração dos serviços, englobando num só pacote, o pré-investimento, a engenharia financeira, o gerenciamento, a implantação e posta em marcha. Essa exigência impõe ao setor novos requisitos, inclusive gerenciais e de sistemas, ao mesmo tempo em que o serviço de engenharia de detalhe vem gradativamente sendo afetado pelas novas ferramentas de TI.

O conceito de empresa de engenharia, assim como o da própria atividade de engenharia merece alguma atenção. Tradicionalmente, a primeira idéia associada ao conceito de empresas de engenharia é a da engenharia consultiva. Trata-se da empresa que responde pelo pré-investimento, isto é, empresa que faz um estudo, um trabalho de engenharia que pode ser um estudo de perfil de investimento, de pré-viabilidade, ou um estudo de viabilidade, além de planos diretores, inventários técnicos ou de recursos naturais, bem como de engenharia básica, engenharia de detalhe, o projeto

executivo, ou ainda o gerenciamento do projeto, visto aqui como um trabalho de integrador.

Um conceito de empresa de engenharia muito usado no mercado, entretanto, engloba também as empresas que implantam o empreendimento, como as construtoras, as empresas de montagem industrial e as empreiteiras. O presente trabalho está voltado, acima de tudo, àquelas empresas que respondem pelo pré-investimento, ou seja, as de consultoria e engenharia, mais conhecidas como de engenharia consultiva.

A empresa de engenharia consultiva desempenha um papel intelectual no desenvolvimento econômico. É nessas empresas que se concentram parcelas importantes da competência e da memória técnica de um país. Elas têm, por essa razão, importância capital no sistema nacional de inovação e devem, por isso, voltar a merecer atenção na formulação de políticas de ciência, tecnologia e inovação.

Além de sua importância como o lugar onde se situa a competência técnica do País, a consultoria assume o poder moderador de não deixar o desenvolvimento econômico à mercê de fornecedores de tecnologias ou equipamentos estrangeiros ou nacionais. É sabido que o preço do equipamento é função da competência do comprador. Assim sendo, um dos efeitos mais imediatos da ação dessas empresas é reduzir o custo dos investimentos.

O ambiente de negócios para as empresas de consultoria de engenharia mudou bastante ao longo dos anos noventa. O setor cresceu e se consolidou até os anos oitenta num ambiente relativamente protegido, em que o Estado era o grande demandante de serviços. Havia também uma separação clara entre a execução do pré-investimento e o investimento propriamente dito, ou seja, entre o projeto e o empreendimento. Empresas de engenharia consultiva preservavam uma separação nítida dos fornecedores de equipamento, dos empreiteiros e dos empreendedores de modo geral. Hoje, as empresas atuam num mercado em que a concorrência de empresas estrangeiras de engenharia consultiva é acirrada, sobretudo porque essas oferecem seus serviços com condições de financiamento privilegiadas.

Outra característica é que o empreendedor que contrata engenharia consultiva em grande parte é privado ou empresa produtiva estatal, que demandam o fornecimento de um empreendimento em pleno funcionamento. Ou seja, os serviços contratados passaram a ser pacotes fechados que englobam a engenharia consultiva, gerenciamento, compras, construção e posta-em-marcha, além da engenharia financeira. O chamado EPC - *Engineering, Procurement, and Construction*. Nessa modalidade, a empresa de engenharia, não apenas entrega um empreendimento chave-na-mão (*turn-key*), mas vai além, montando inclusive a engenharia financeira do empreendimento.

Em países desenvolvidos, a empresa de consultoria costuma estar respaldada por esquemas bastante vantajosos de financiamento ao cliente. Isso porque é conhecido o poder de arraste dessa atividade. Um esquema vantajoso de financiamento ao usuário do serviço de consultoria reverterá em contratos de fornecimento para o investimento global do empreendimento

que virá em decorrência.

Com relação à exportação de serviços, é importante salientar que, para ser competitivo no mercado internacional, é necessário tê-lo também no mercado interno. Se a posição das empresas de engenharia no mercado doméstico é frágil, elas não desenvolverão massa crítica que lhes dê a necessária competitividade para concorrer fora do País.

Um conceito corrente no bojo da visão neo-liberal brasileira dos anos noventa foi de que tecnologia se compra. Nessa visão, não seria necessário investir em tecnologia já que essa "mercadoria" se compraria quando necessário. Ainda que essa visão possa ter correspondido a uma verdade parcial nos anos setenta e oitenta, hoje mais do que nunca, tecnologia é fator de competitividade. Quem não investir em sua capacitação tecnológica ficará à mercê do fornecedor de tecnologia, o qual, provavelmente, será um concorrente. E sendo concorrente, dificilmente se disporá a fornecer a última tecnologia.

O mercado mundial de serviços de engenharia é extremamente promissor, mormente aquele relacionado com a construção civil, como se pode depreender dos dados constantes do documento "Oportunidades internacionais para o setor de construção civil brasileiro" do MDIC, publicado em 2002, e abaixo sintetizados.

Estima-se que o faturamento do setor de construção civil no nível mundial, tenha se situado, em 1998, entre US\$ 2,6 e US\$ 3,0 trilhões (Dados de 1998, baseados em um PIB mundial de 29,357 trilhões e uma participação média no PIB do setor de construção civil em torno de 9,0%).

Assim o comércio total de obras de construção e serviços de consultoria a ela associados movimentou US\$ 132,5 bilhões, dos quais cerca de US\$ 116,4 bilhões (88%) em obras e US\$ 16,1 bilhões em consultoria (12%).

Em relação ao ano de 1982 (exportações de US\$ 17 bilhões), o crescimento acumulado foi em torno de 331 % em 20 anos. O mercado praticamente dobra a cada dez anos: de US\$ 3.7 bilhões em 1982 expande para US\$ 8.8 bilhões em 1990, alcançando US\$ 16,1 bilhões no ano 2000.

Apenas três países exercem uma hegemonia sobre o comércio internacional de serviços de engenharia: EUA, França e Grã-Bretanha. De fato, das 200 maiores empresas de engenharia em 1982, 111 eram britânicas, estadunidenses ou francesas, correspondendo a 55,2% do total. No ano 2000, o número das empresas de tais nacionalidades já havia alcançado 115, ou seja, um percentual equivalente a 57,5% do total.

Empresas da Ásia, do Oriente Médio e da África passaram a apresentar participação relativamente constante no setor de projetos longo dos anos noventa, depois de um período de grande crescimento nos anos oitenta. A participação do Japão, por exemplo, dobrou nos anos oitenta passando de 3% em 1983 para 6% em 1987. As receitas obtidas por empresas deste país passam de US\$ 27,0 milhões em 1983 para US\$ 259,0 milhões em 1987.

O comércio internacional do setor construção civil representa entre 4,4% e 5,1% do faturamento do setor. Este valor está bastante abaixo das demais mercadorias comercializadas internacionalmente, que com exportações mundiais de cerca de US\$ 5,5 trilhões respondem por mais de 17,0% do total produzido (exportações sobre o PIB mundial).

No entanto, os dados para o setor de construção civil estão dentro da média das exportações de serviços, os quais respondem por US\$ 1,0 trilhão, e uma média de 3,4% do PIB mundial.

O desenvolvimento do setor de construção civil depende, em grande parte, das compras governamentais. De acordo com a OCDE, as compras governamentais mundiais responderam, em 1998 - último ano para o qual existem estatísticas -, por US\$ 5,5 trilhões ou seja, em torno de 18,7 % do PIB mundial, estimado em US\$ 29,4 trilhões. Desse total, 85,4% das compras ocorrem em países da OCDE (equivalentes a US\$ 4,7 trilhões) e 14,5% em países não-membros daquela organização (atingindo US\$ 816,9 bilhões).

Em conseqüência, é importante que o Brasil venha a aderir, em um primeiro momento como observador, ao Acordo de Compras Governamentais (GPA), acordo plurilateral da OMC que regula as normas do setor apenas entre seus membros.

Segundo o documento citado, o setor de construção civil brasileiro reúne importantes credenciais para ingressar de forma competitiva no mercado internacional, por tratar-se de um setor moderno e diversificado, capaz de atuar globalmente e que apresenta um grande potencial de crescimento. Ainda no que concerne ao cenário internacional, o momento atual descortina para o País e para o Mercosul um desafio único na história de suas relações internacionais, qual seja, o de negociar simultaneamente três acordos internacionais: na OMC, que apresenta uma agenda ampla, em que diversos temas de grande interesse para o Brasil estarão presentes; com os EUA na ALCA e com a Comunidade Européia no acordo CE/Mercosul.

Finalmente, o documento sugere, para a maximização de oportunidades de inserção internacional do setor de construção civil brasileiro, a formação de uma base estatística sólida, o aprimoramento dos mecanismos de financiamento, a concentração do foco da negociação no mercado latino americano e o aperfeiçoamento das ações promocionais.

Em 1996, as 200 maiores empresas internacionais de engenharia faturaram US\$ 14,5 bilhões, sendo da ordem de US\$ 1,1 bilhões na América Latina. A Ásia e a Europa, com cerca de US\$ 4,5 bilhões cada, foram os maiores demandantes de serviços.

Segundo a *Engineering News – Record*, em 2005, dentre as 225 maiores empresas de construção civil do mundo, classificadas pelo faturamento fora do país de origem, 55 eram dos EUA, 49 da China e 18 do Japão. O Brasil ocupa a décima-terceira posição, representado por apenas 3 (três) empresas, a saber: Norberto Odebrecht, Andrade Gutierrez e Camargo Correa, que ocupam as 21<sup>a</sup>, 82<sup>a</sup> e 203<sup>a</sup> posições.

A pesquisa RAIS, para o ano de 2001, indicava um total de 96.968 empresas formalmente estabelecidas e atuantes na construção civil em todo o Brasil, das quais 76.098 estavam concentradas no segmento de construção de edifícios e obras de engenharia civil. Quase 96% das empresas existentes na construção civil se caracterizam como micro e pequenas empresas, que empregam até 49 empregados. No Brasil, são pouco mais de 500 estabelecimentos classificados como grandes empresas da construção, que empregam mais de 250 trabalhadores. E os estabelecimentos considerados de médio porte, que empregam entre 50 e 249 trabalhadores, perfazem apenas 3,6% do total. Entre 1991 e 2001, observou-se uma sensível redução no número total de empresas na construção civil, que pode ser justificada pelo crescimento pouco expressivo do setor na última década e também pela tendência a uma maior terceirização de algumas atividades e à fusão ou aquisição de empresas. Por outro lado, ressalta-se que o estoque de trabalhadores no setor permaneceu praticamente no mesmo patamar.

Na atual conjuntura, o cenário descrito apresenta uma situação extremamente preocupante: a) crescimento assustador da ociosidade, com desativação de empresas tradicionais, desemprego massivo de profissionais e de pessoal de todos os níveis de qualificação; fuga de cérebros representada pelo abandono da atividade profissional de alta qualificação técnica; b) deficiência na atualização tecnológica das empresas de engenharia por debilitação da sua capacidade econômica e financeira, resultante da redução drástica da demanda de serviços; c) diminuição no montante dos ativos totais das empresas de construção, resultantes de menos investimentos a cada ano, e d) a debilidade das empresas brasileiras de engenharia resultante desses fatores exógenos, coloca-as em situação perversa na competição com empresas estrangeiras num mercado interno excessivamente aberto sem os cuidados que outros países adotam na defesa de sua engenharia nacional

A Associação Brasileira de Consultores de Engenharia - ABCE - realiza junto a seus associados, desde 1985, levantamentos anuais do mercado brasileiro de consultoria de engenharia, que permitiram constatar a retração dramática do setor no período 1988 – 2003. Nesse período, enquanto houve uma redução de US\$180 bilhões (26,26%) no PIB brasileiro, ocorreu um decréscimo de 51,92% no patrimônio líquido das empresas do setor, de 76,57% no seu faturamento e de 68,23% na participação do faturamento do setor sobre o PIB, ou seja, de 0,33% em 1988 para 0,10% em 2003. Simultaneamente, foram eliminadas 119 empresas do mercado (63,98%) e 47.610 postos de trabalho (79,35%), dos quais, 11.606 de nível superior. (Para efeito de comparação das variações ocorridas no período, os valores observados em 1988 foram corrigidos para o ano de 2003 pelo índice de inflação norte-americana).

Em 2003, o faturamento das empresas de consultoria em engenharia brasileiras foi de US\$ 530 milhões, com um patrimônio líquido de US\$ 195 milhões, comparados, respectivamente, com US\$ 2,262 e US\$ 406 milhões em 1988.

A partir dos dados da ABCE sobre o faturamento das empresas de consultorias de engenharia, estima-se que o valor total dos serviços de engenharia em 2003 foi de US\$ 972 milhões

para um mercado total de engenharia de US\$4,4 bilhões.

Especificamente, quanto obras e serviços da construção civil, o IBGE informou que, em 2003, estes somaram US\$ 23,98 bilhões, ou seja, 4,75% do PIB (US\$ 505 bilhões). Este valor é bem inferior à média mundial que se situa em torno de 9%. Tal fato pode ser um indicador do baixo investimento nacional em obras de infra-estrutura em geral, e dar uma idéia do déficit acumulado na área. O fato é que havendo uma retomada do crescimento da economia nacional acima dos atuais 5,5%, deverá ocorrer uma enorme demanda sobre o setor.

No balanço de pagamentos com o exterior registrado pelo Banco Central do Brasil, em 2003, embora a conta total de Serviços tenha sido deficitária em US\$5,07 bilhões, os serviços de Construção, Arquitetura e Engenharia foram superavitários em US\$ 862,89 milhões, fruto da competência de comercial da engenharia brasileira na conquista de novos clientes no mercado externo.

Com relação a pagamentos ao exterior por transferência de tecnologia, houve um crescimento significativo, ou seja, de cerca de US\$ 200 milhões em 1990, para cerca de US\$ 2 bilhões em 2002, sendo os valores mais expressivos aqueles referentes a Serviços Técnicos Especializados (US\$ 982 milhões), Fornecimento de Assistência Técnica (US\$ 423 milhões) e Fornecimento de Tecnologia (não patenteada) (US\$ 485 milhões), nos quais a presença de serviços de engenharia é significativa.

Praticamente inexistem barreiras que impeçam empresas estrangeiras ingressarem no mercado brasileiro de engenharia e de serviços de engenharia, seja para instalação de filial segundo as leis brasileiras, seja para prestação de serviços temporários. No primeiro caso, as dificuldades existentes limitam-se aos trâmites da burocracia, comuns aos empreendedores brasileiros, acrescidas de legislação específica para estrangeiros, tais como a nomeação de procurador legal residente no país, obtenção de vistos permanentes para funcionários, remessa de lucros, dentre outras.

O documento do MDIC, anteriormente citado, salienta que, apesar de existirem mercados estratégicos para o Brasil em várias partes do mundo, há que se ressaltar a existência das mais variadas barreiras não tarifárias ao comércio de construção civil e de serviços de engenharia. Os argumentos utilizados vão desde a segurança nacional - na construção de usinas nucleares e prédios militares - passando por padrões técnicos, culturais, de meio ambiente e de registro profissional. Adicionalmente, ainda existem países que somente realizam compras em empresas nacionais.

Pela sua importância estratégica, o setor de engenharia tem merecido, em vários países, uma atenção especial por parte do poder público. Num momento em que as negociações multilaterais trazem à tona questões sobre o papel do mercado e do Estado nas atividades econômicas, é importante, para os formuladores de políticas, retomarem essa discussão no País.

O setor de engenharia consultiva, ainda que não tenha surgido, no Brasil, a partir de uma política deliberada de fortalecimento das empresas, beneficiou-se, historicamente, de ações do Estado, sobretudo de fases de expansão econômica impelidas pela ação do poder público. Foi assim que o setor experimentou um crescimento significativo no final dos anos sessenta e começo dos anos setenta, quando teve início, no Brasil, o chamado Milagre Econômico e a conseqüente aceleração nos investimentos públicos em infra-estrutura e em indústria básica.

O grande agente de fomento das atividades de engenharia no Brasil é o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, órgão que tem por objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do País.

O BNDES oferece as seguintes linhas de apoio financeiro que estimulam o Setor de Serviços de Engenharia: Financiamento a Empreendimentos – FINEM; BNDES Automático; FINAME - Máquinas e Equipamentos; FINAME Agrícola; FINAME Leasing; FINAME Concorrência Internacional; Financiamento à Marinha Mercante e à Construção Naval., além de linhas de apoio financeiro às exportações.

Em se tratando de operações de financiamento de serviços na exportação, o BNDES estabelece os seguintes critérios específicos: a. Comercialização no exterior de serviços associados à exportação de bens elegíveis, limitado a 30% do valor da exportação; b. Comercialização no exterior de serviços de construção civil e engenharia, desde que as exportações brasileiras de bens a serem incorporados de forma definitiva no projeto representem, no mínimo, 65% do valor total do financiamento. No caso de projetos destinados à integração do continente sul-americano, a participação de bens no valor total do financiamento poderá ser reduzida até o percentual de 35%, a critério da Diretoria do BNDES. Os valores referentes ao projeto básico e de detalhe poderão ser financiados em sua totalidade, podendo ainda, a critério da Diretoria do BNDES, integrar os percentuais mencionados acima; c. Pagamento de Comissão de Agente Comercial relacionada à comercialização de bens e serviços no exterior até o limite de 15% da exportação, desde que aprovada pela Secretaria de Comércio Exterior - SECEX.

Em 1965, foi criado o Fundo de Financiamento de Estudos e Projetos e Programas-PROJEST, de natureza contábil, dirigido por uma Junta Coordenadora presidida pelo Ministro do Planejamento. Sua finalidade era prover recursos para financiar a elaboração de propostas de investimento. Em 1967, foi criada a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos S.A., empresa pública que passou a gerir o Fundo, assumindo seus direitos e obrigações, devendo ainda avaliar a viabilidade de projetos de investimentos para o Ministério do Planejamento. Em 1971, por determinação governamental, a FINEP tornou-se a Secretaria Executiva do FNDCT, que havia sido criado em 1969. Portanto, antes de se tornar uma agência de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, a FINEP foi uma agência promotora de pré-investimento, através de sua Linha de Apoio a Estudos e Projetos -PROJEST, fosse ele realizado intramuros, com equipe própria ou externamente, por uma empresa de consultoria contratada. Essa ação da FINEP, associada aos volumosos e crescentes investimentos industriais e em infra-estrutura no País, na ocasião, gerou um

setor de engenharia pujante, o qual acabou se tornando o foco da FINEP, mais do que o pré-investimento propriamente.

A linha de Apoio a Estudos e Projetos – PROJEST - acabou se tornando a Linha de Apoio ao Usuário dos Serviços de Consultoria - AUSC, ou seja, uma forma de financiar a clientela e, portanto, fomentar a demanda para as empresas de consultoria de engenharia. O novo foco passou a ser o fomento às empresas de consultoria mais do que o mero apoio ao pré-investimento. Adicionalmente, já dentro desse novo foco, a FINEP criou a linha de Apoio à Consultoria Nacional - ACN, por meio da qual, além de se financiar a clientela das empresas de engenharia, a FINEP concederia financiamentos diretamente às empresas de engenharia consultiva, para atender suas necessidades de capacitação, instalações e até mesmo capital de giro. O ACN esbarrou, ao longo de sua operação, na dificuldade de empresas de engenharia oferecerem garantias reais para os empréstimos, dado que o ativo dessas empresas é intangível e não consiste de grandes imobilizados técnicos.

As empresas de engenharia consultiva experimentaram um fortalecimento e consolidação durante as décadas de 60, 70 e primeira metade da década de 80, coincidente com o período de crescimento acelerado da economia brasileira.. A grande demanda, além dos financiamentos da FINEP às empresas de consultoria de engenharia e aos usuários de serviços de consultoria ensejaram, nas empresas do setor, a sua expansão e consolidação. As grandes empresas como IESA, HIDROSERVICE, NATRON, ENGEVIX, THEMAG, MILDER KAISER, PROMON e outras, formaram grandes equipes de profissionais. Muitas dessas empresas tinham da ordem de 3.000 a 3.500 profissionais e acumularam grande capacitação em engenharia executiva, gerenciamento de projetos e, para vários setores, engenharia conceitual e básica.

A partir do início dos anos setenta, devido ao seu novo mandato como agência de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, a FINEP passou a ser vista como o interlocutor e a agência de fomento, por excelência, para o setor de engenharia. A FINEP nem sempre respondeu a esse desafio com a devida atenção. Na medida em que sua missão como agência de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico ganhou importância, o setor de engenharia foi relegado a um segundo plano, com iniciativas limitadas no tempo e em valor.

Na segunda metade dos anos 80, veio a crise fiscal do País e, com ela, a redução dos investimentos públicos em grandes projetos, além de problemas com seus clientes estatais que freqüentemente passaram a atrasar os pagamentos ou até mesmo a não honrar seus compromissos com as empresas de engenharia que passaram, por essa razão, por grandes dificuldades.

As operações de Apoio à Consultoria Nacional (ACN) foram descontinuadas nos anos noventa, tendo a linha de financiamento se fundido com a linha de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN). Seria da maior importância que a FINEP desse prioridade à linha de Apoio ao Usuário de Serviços de Consultoria - AUSC para promover a retomada do mercado para as empresas de engenharia consultiva, Também a linha de Apoio à Consultoria Nacional - ACN poderia ser reativada, ainda que para ela haja mais dificuldade, pelo fato

de as empresas de serviços geralmente não terem capacidade de endividamento, nem ativo imobilizado para oferecer como garantia. Tal obstáculo poderia ser contornado permitindo que os mutuários usassem, como garantia de empréstimos, ativos intangíveis, tais como concessões de exploração de serviços públicos, concessões de direitos minerais, propriedade intelectual, que são tipicamente os ativos de que dispõem as empresas de consultoria. Outro mecanismo cuja implementação se propõe é a criação de um fundo rotativo de garantia de crédito.

Na segunda metade dos anos oitenta, a exportação de serviços foi vista como uma alternativa natural no processo de contornar a crise, de consolidar a capacidade das empresas e de atuar como vanguarda da opção por uma inserção internacional cada vez mais elaborada e intensiva em tecnologia. A exportação de serviços funciona como uma vitrine da competência nacional, promovendo, em consequência, a exportação de produtos industrializados. Esse esforço foi apoiado, pela FINEP através do Programa de Apoio à Exportação de Engenharia e Tecnologia – PAEX.

Através do PAEX, a FINEP financiava os gastos que antecediam à adjudicação de um serviço, seja com a prospecção comercial em países-alvo, seja com a elaboração de propostas ou a oferta de pacotes. Nessa linha, foram negociadas também algumas operações de financiamento com cláusula de risco para elaboração de propostas de fornecimento de empreendimentos “chave-na-mão” (*turn-key*). Ainda no PAEX, uma forma de atuação inovadora foi a modalidade POLEN – Projeto Operações de Promoção Comercial de Longo Envolvimento – definida através de um convênio com o MRE (Ministério das Relações Exteriores), por meio do qual a FINEP custeava a realização de planos diretores de desenvolvimento, estudos setoriais ou regionais em nível de pré- viabilidade voltados para países em desenvolvimento. A partir do final de 1989, esses programas foram descontinuados.

Seria oportuno retomar o programa PAEX, atualizando-o e aprimorando-o face à nova realidade do mercado internacional. Esforço semelhante deveria ser encetado também pelo BNDES no âmbito do BNDES-Exim, tendo em vista que a exportação de serviços de engenharia traz, como consequência, exportações de outros bens e serviços de alto valor agregado. A modalidade POLEN acima descrita, poderia vir a ser um mecanismo para promoção de negócios em países em desenvolvimento na América Latina, na África ou na Ásia. No tocante à América do Sul, o Programa FINEP-SUL (MRE-FINEP) de financiamento de projetos de engenharia no Continente, faz parte da geopolítica do governo brasileiro perseguir a integração política, comercial, cultural e especialmente das infra-estruturas físicas dos países da América do Sul. Com essa intenção, o MRE celebrou convênio com a FINEP, para financiar estudos e projetos desenvolvidos por empresas de consultoria de engenharia em países da América do Sul. Está em curso a modelagem das rotinas para a oferta do financiamento aos países que o governo brasileiro considere prioritários para o programa, oferecendo novas oportunidades para as empresas brasileiras de consultoria de engenharia abrirem campos de atuação nos países vizinhos.

Outra proposta, já formulada pela Associação Brasileira de Consultores de Engenharia

(ABCE), é a criação de um Fundo Financeiro para Contratação de Consultoria em projetos no exterior, a exemplo dos utilizados pelos Estados Unidos, Alemanha, Canadá, Espanha e Japão, França e Inglaterra.

Em 2000, foi colocado em operação o Programa Nacional de Apoio Tecnológico à Exportações – PROGEX, criado pelo MCT, MDIC e CAMEX, em parceria com a FINEP, o IPT, o SEBRAE e instituições de pesquisas tecnológicas credenciadas. O Programa, porém, não contempla ação específica para exportação de serviços de engenharia.

Entre 1981 e 1988, a FINEP contou com recursos do Programa de Mobilização Energética – PME, atuando em conjunto com outras agências governamentais encarregadas de financiar estudos e projetos destinados à diminuição do consumo de insumos energéticos e à substituição de derivados de petróleo por combustíveis alternativos.

Em 1995, a FINEP deu início a uma vigorosa ação no sentido de fortalecer a formação e a recapacitação de engenheiros, assim como de expandir a cultura da pesquisa cooperativa entre os atores envolvidos no desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação, principalmente reunindo em redes empresas, universidades e institutos atuantes em engenharia. Para tanto, a FINEP firmou, com o Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID, o convênio BID OCBR 880, no valor de US\$320 milhões, dos quais US\$ 50 milhões foram destinados ao apoio às atividades em engenharia, tendo em vista a necessidade de fortalecer a capacitação nesse campo. Foi então criado o Programa de Desenvolvimento das Engenharias – PRODENGE, para operar esses recursos. O Programa, que contou com participação financeira adicional da CAPES e do CNPq, foi organizado em três sub-programas, a saber: Re-engenharia do Ensino de Engenharia - REENGE, Rede Cooperativa de Pesquisas - RECOPE e Rede Brasileira de Engenharia - RBE, este último destinado a ampliar, na engenharia, a cultura da educação continuada à distância, utilizando meios eletrônicos. O PRODENGE, que alcançou inegável sucesso nos seus objetivos. O financiamento do Programa com recursos do convênio BID foi visto como ponto de partida e a idéia era de que iniciativas como as redes cooperativas de inovação tecnológica, formadas no RECOPE, encontrassem maneiras de sobreviver após o apoio inicial. Este, se esgotou em 2001, tendo as últimas parcelas do financiamento sido viabilizadas com recursos dos fundos setoriais. Várias das redes formadas, assim como outras ações voltadas para o ensino da engenharia, continuam ativas ou com desdobramentos que vêm trazendo importantes resultados.

Entre 2002 e 2004, docentes de engenharia congregados na Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE - formularam, em colaboração com o Ministério da Educação e com o Ministério da Ciência e Tecnologia, como desdobramento de sua experiência no PRODENGE, um novo programa que recebeu o nome de Modernização e Valorização das Engenharias, o PROMOVE. Seu objetivo é modernizar o ensino das engenharia e de promover interações entre as escolas de engenharia e o setor produtivo na geração de inovações tecnológicas. No momento o PROMOVE está em fase de aprovação e implementação pela FINEP em parceria com a CAPES e o CNPq.

O poder de compra dos governos foi, e ainda é, para algumas economias, muito importante para fortalecer e/ou proteger empreendimentos nacionais. No Brasil, esse mecanismo legal foi fundamental para consolidar a competência nacional nos serviços de engenharia. Já em 1969, o Decreto Nº 64.345 estipulava, em seu Artigo 1º, que *“Os órgãos da Administração Federal, inclusive as entidades da Administração Indireta, só poderão contratar a prestação de serviços de consultoria técnica e de Engenharia com empresas estrangeiras, nos casos em que não houver empresa nacional devidamente capacitada e qualificada para o desempenho dos serviços a contratar.”*

*“Parágrafo único. Consideram-se empresas nacionais, para os fins deste artigo as pessoas jurídicas que regularmente constituídas no país, tenham aqui sede e foro, estejam sob o controle acionário de brasileiros natos ou naturalizados, residentes no país, e tenham pelo menos metade de seu corpo técnico integrado por brasileiros natos ou naturalizados”*

Evidentemente, eram outros tempos, mas cabe notar que a exigência se refere inclusive à origem do capital da empresa, não bastando a mesma estar inscrita como pessoa jurídica brasileira, o que denota a preocupação de apropriar-se da tecnologia e do conhecimento dentro das fronteiras do País. O mesmo decreto determinava, mais adiante, que cada ministério manteria um cadastro das empresas de engenharia e suas respectivas capacitações. A FINEP criou um importante cadastro de empresas de engenharia que, no final dos anos oitenta foi assumido pela ABCE.

O Decreto mencionado sofreu ao longo do tempo sucessivas modificações até ser extinto, no governo Collor, pelo Decreto No 0007 de 14/05/1991, eliminando, assim, toda proteção às empresas de engenharia brasileiras.

Órgãos multilaterais de financiamento passaram a exigir que projetos por eles apoiados contratassem fornecedores, inclusive empresas de engenharia, por meio de concorrências públicas internacionais. Isso, sem falar nos financiamentos vinculados, em que o financiador concedia o apoio condicionado ao uso de fornecedores de seu país de origem. Também a ideologia neoliberal, pela qual apenas as livres forças de mercado seriam determinantes na tomada de decisões impediu políticas com uma visão de horizonte mais amplo, em favor de gestões que visavam resultados financeiros mais imediatos. Além disso, a retração nos investimentos públicos, resultante da orientação para o estado mínimo dos anos noventa, limitou em muito o mercado para as empresas de engenharia brasileira.

Em vista das limitações fiscais do Estado, o Governo Federal buscou um novo mecanismo que possibilitasse investir na infra-estrutura que a economia está a demandar, sobretudo para atender à esperada retomada do crescimento. A saída foi tornar viável a participação privada na implantação e operação dos serviços públicos necessários. Assim, através da Lei Nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004, foi criada a chamada Parceria Pública-Privada – PPP, que abre novas perspectivas para a engenharia nacional.

Alguns estados já vêm abrindo investimentos para PPP, visando atrair investidores privados, sobretudo para investimentos em logística. Também o governo federal apontou a conclusão da

ferrovia Norte-Sul como um de seus primeiros projetos candidatos a PPP. No entanto, vários outros projetos aparecem como potenciais PPPs, tais como o de construção da BR 493, o projeto de melhoria da infra-estrutura portuária do Porto de Sepetiba, o Projeto de Irrigação de Jaíba, MG, a duplicação de trechos das rodovias BR381, BR116 (Régis Bittencourt), BR101 (divisa AL/SE), Projeto de construção de trecho da BR163 (MT/PA), construção do contorno ferroviário de Curitiba, Construção do Rodoanel de São Paulo, Construção do Anel Ferroviário de São Paulo, Projeto de Irrigação do Baixio do Irecê (BA), construção do trecho ferroviário Alto Taquari–Rondonópolis (MT) e vários outros que representam uma necessidade anual de investimentos estimada pelo Presidente da ABDIB “... para evitar que os gargalos atuais tornem-se uma barreira ao crescimento ...”, ao longo dos próximos dez anos, em US\$20 bilhões. Assumindo-se que os serviços de engenharia representem aproximadamente 22% desse montante, poder-se-ia estimar o déficit anual desses serviços em US\$ 440 milhões. As PPP podem interessar grandes empresas, tais como empreiteiras, distribuidoras de energia elétrica ou ainda empresas de saneamento e abastecimento, as quais podem desejar investir e, posteriormente, lucrar com a operação do empreendimento ou da concessionária. Empresas de engenharia consultiva dificilmente terão capacidade financeira para assumir isoladamente uma PPP. Entretanto, empresas de consultoria poderiam articular a formação de sociedades de propósito específico (SPE), a modalidade de organização que se credencia para participar em PPPs, com a presença de parceiros como empreiteiras, operadores dos empreendimentos, eventuais usuários e instituições financeiras. Nessas SPEs, a empresa de consultoria articuladora teria uma função importante de coordenação, de gerenciamento, de montagem da engenharia financeira, além dos serviços de engenharia consultiva a serem prestados.

Outras ações do Estado que bem conduzidas podem estimular o desenvolvimento dos serviços de engenharia são a Lei de Licitações, a obrigatoriedade de planejamento urbano e a Lei de Inovação. Entre as ações do Estado que estão a demandar iniciativas urgentes estão aquelas relacionadas ao desenvolvimento dos centros urbanos brasileiros, nos quais se concentram contingentes cada vez maiores da população. É pertinente lembrar as carências dos centros urbanos brasileiros, todos a demandar investimentos que certamente poderiam ser atendidos, na sua maior parte, por empresas brasileiras de engenharia. Diversas ações mencionadas neste trabalho teriam grande impacto na geração de emprego, na melhoria da qualidade de vida nas cidades, na mobilização da economia e na ativação de um mercado interno.

A Lei Nº 8.666 de 21/6/1993, a chamada Lei de Licitações exige, em seus artigos 6º e 7º, que *“As obras e serviços somente poderão ser licitados quando: I- houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório; II- existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários; III- houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma”*. Apesar de o projeto executivo não estar incluído entre essas preliminares, é conveniente que, também esse seja concluído antes da contratação das

obras. Também as obras, uma vez concluído o pré-investimento, deverão ter sua execução gerenciada profissionalmente por empresa de consultoria especializada, preferencialmente privada e descomprometida com fornecedores e executores.

As etapas iniciais de um projeto custam uma pequena parcela do investimento. Essas etapas poderiam ser encomendadas pelos governos para formar um estoque de estudos e projetos, ainda que não resultassem em sua execução imediata. Dessa forma, as empresas de engenharia e consultoria já viriam realizando os estudos, o que implicaria na redução do prazo para a sua consecução por ocasião da decisão de implantar um empreendimento, e haveria tempo para a realização de estudos mais esmerados, o que implicaria em projetos mais racionais e na redução de seus custos de execução. Para esse fim, os orçamentos dos diversos níveis governamentais deveriam ter um destaque para o item “estudos e projetos” da rubrica de “investimentos” no orçamento dos órgãos públicos e das estatais.

Adicionalmente, seria importante que o poder público oferecesse mecanismos de indução à contratação de engenharia nacional por investidores estrangeiros, especialmente em empreendimentos financiados pelo BNDES. Com a abertura do mercado nacional em áreas de indústria e infra-estrutura até então restritas a empresas nacionais, destacadamente nos setores elétrico e de saneamento, petróleo e gás e com o incremento de investimentos industriais, em outros setores, por empresas estrangeiras que recorrem ao BNDES para o financiamento de seus empreendimentos, percebe-se tendência à importação de engenharia estrangeira, ainda quando é reconhecida a competitividade da engenharia brasileira.

O BNDES já incentiva as compras de bens e serviços no país, ao condicionar a aplicação da parcela financiada a esse fim. Ainda assim, por serem parcelas de menor valor, os serviços de engenharia têm sido adquiridos, em geral, no exterior, de empresas estrangeiras com as quais o investidor já mantém algum tipo de relação. Condições de financiamento diferenciadas adotadas pelo Banco, mais vantajosas quanto maior a participação da engenharia brasileira no empreendimento, poderão ser o mecanismo indutor para fortalecer a consultoria de engenharia brasileira.

Outra preocupação que deve nortear a contratação de obras e investimentos públicos é que a fiscalização deva ser realizada por empresa de engenharia independente daquela que executa o empreendimento custeados com recursos públicos ou financiados pelo BNDES. Tal prática é corrente nos Bancos de Investimento e os Bancos Multilaterais de Fomento (BID e Banco Mundial).

O Artigo 182 da Constituição Federal, § 1º, diz que: “O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”. Planos diretores são tarefas típicas para empresas de engenharia consultiva e a disseminação de sua prática, além de representar uma maneira de racionalizar os investimentos municipais, resultará em utilização da competência existente no setor.

Outro mecanismo que poderia contribuir para a dinamização do setor é a chamada Lei de Inovação. Tal como aprovada, na forma da Lei Nº 10.973/2004, está organizada em torno de três eixos: a) a constituição de ambiente propício a parcerias entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; b) o estímulo à participação de instituições de C&T no processo de inovação; e c) o estímulo à inovação nas empresas. Dentre os seus vários mecanismos incentivadores, a Lei autoriza, através de seu artigo 19 § 2º, recentemente regulamentado por meio do Decreto Nº 5.563, em seu Art. 20, o aporte de recursos orçamentários diretamente à empresa, no âmbito de um projeto de inovação, sendo obrigatórias a contrapartida e a avaliação dos resultados. São ainda instrumentos da Lei a encomenda tecnológica, a participação estatal em sociedade de propósito específico, os fundos de investimentos e o apoio ao inventor independente. Ressalte-se que ela não cria, explicitamente, nenhum mecanismo direcionado ao fortalecimento dos serviços de engenharia.

Na área internacional, existem preocupações legítimas com relação aos serviços de engenharia no âmbito das negociações para a implantação da ALCA, na qual pretende-se eliminar, progressivamente, as barreiras ao comércio e ao investimento. Foram criados Grupos de Negociação da ALCA nas seguintes áreas: acesso a mercados; investimentos; serviços; compras governamentais; solução de controvérsias; agricultura; direitos de propriedade intelectual; subsídios, “antidumping” e direitos compensatórios; e política de concorrência. A pauta do Grupo de Negociação de Serviços inclui os seguintes setores: serviços financeiros, telecomunicações, transportes, serviços profissionais, serviços culturais, turismo e produção audiovisual e de filmes. É fundamental que o tema serviços de engenharia seja adequadamente estudado, em conjunto, pelos principais atores deste mercado e com a necessária visão estratégica com vistas à avaliação dos impactos, o estabelecimento de objetivos e a formulação das estratégias de negociação que atendam aos interesses nacionais. Enfim, que assumam um posicionamento político.

Ao longo de nossa história é notório que o distanciamento dos engenheiros da política fez com que grandes decisões nacionais, envolvendo assuntos eminentemente técnicos e de maior relevância, fossem tomadas com pouca ou nenhuma participação dos engenheiros. Tal fato tornou-se particularmente mais grave após a Segunda Guerra Mundial, quando evidenciou-se que a nova geopolítica mundial seria predominantemente ditada pela capacidade tecnológica das nações. Sem engenharia associada à visão política e estratégica governamental, torna-se difícil o desenvolvimento tecnológico nacional.

Preocupada com tais constatações, em novembro de 2003, a Academia Nacional de Engenharia - ANE, visando melhor posicionar politicamente a engenharia no plano nacional, encaminhou ao Senado Federal uma proposta para a criação de uma Comissão Permanente de Engenharia e Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CPEDCT, com a missão de subsidiar o Senado nas questões relativas à engenharia e à tecnologia. A proposta encontra-se em tramitação no Senado como Projeto de Resolução Nº 66.

No tocante à formação do engenheiro e do seu exercício profissional, estão envolvidos, nem

sempre articuladamente, dois ministérios, o da Educação e o do Trabalho e Emprego, e o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, com seus Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREAs. Isoladamente, os instrumentos legais que regulam a formação, o trabalho e o exercício profissional atendem às necessidades de cada ação descrita, apesar da necessidade de atualização no caso do Sistema CONFEA/CREA. No caso da legislação afeta ao Ministério do Trabalho e Emprego, não se evidencia, a priori, nenhum conflito de legislação. Há que se observar, entretanto, que a CBO, no que se refere à denominação “engenharia” não coincide com as definições do MEC e do sistema CONFEA/CREA. Por tal ângulo, verifica-se que há três enfoques distintos de denominação e divisão das engenharias, cada um ligado a um dos ministérios citados e ao sistema CONFEA/CREA. O advento da LDB e a flexibilização, com a conseqüente liberalização, dos conteúdos de formação de engenheiros, por parte dos órgãos de formação, deixou uma lacuna no que tange à ligação com o sistema CONFEA/CREA, que decidiu por uma abordagem própria, separando a graduação do exercício profissional. Tal separação, se implementada, levará a uma duplicidade até de denominação. Ter-se-ia o engenheiro por graduação e o engenheiro profissional, com todos os problemas de ordem burocrática que isso acarretaria, num primeiro momento, para os engenheiros e, posteriormente, às empresas de engenharia. Esse é o ponto a merecer atenção maior, a tentativa de separação da graduação em engenharia do exercício profissional, algo que, na prática, o CONFEA já está implementando, legislando através de Resoluções. É imperioso que seja procedido um estudo de compatibilização das legislações.

Finalmente, com relação especificamente à formação de engenheiros, em 2003, nos 1.217 (7,40% cursos existentes, foram oferecidas 130.362 (6,51%) vagas para as quais se inscreveram 394.001 (8,04%) candidatos, sendo completadas 86.076 (6,82%) vagas. Nesse ano, havia um alunado total de 301.158 (7,75%) indivíduos, sendo de 30.456 (5,77%) o número de formandos. Todos os percentuais relativos às engenharias são decrescentes na presente década, fato preocupante. Esse fato torna-se extremamente preocupante ao se verificar o número de engenheiros formados, em 2000, pela China (219.563), União Européia (179.929), Japão (104.478), Rússia (82.107), Estados Unidos (59.538), Coréia do Sul (56.508), Taiwan (26.587), México (24.184) e Polônia (21.616). Enquanto que no Brasil o número de engenheiro formados, em 2003, representava apenas 5,77% do total dos formandos, na Coréia do Sul esse valor atingia 27,4%.

Estima-se que a escassez de engenheiros no Brasil tornar-se-á dramática se o país voltar a crescer a taxas superiores ou próximas de 5% ao ano, como já demonstram setores industriais que, por razões muito específicas, têm crescido apesar dos atuais percalços da nossa economia, como o de petróleo e gás.

A Petrobras, por exemplo, com um notável programa de investimentos nos próximos anos, demandará serviços de engenharia que no pico exigirão a mobilização de 10 mil profissionais da área de petróleo e gás. Esse contingente não existe atualmente no Brasil. Levantamento realizado pela ABCE indica uma oferta da ordem de 6 mil engenheiros preparados para este setor.

Pode-se afirmar que, após a Segunda Guerra Mundial, o setor de engenharia experimentou

um crescimento significativo até a primeira metade dos anos oitenta, em grande parte movido pela ação do Estado, o grande investidor e, também, favorecido pela política industrial de então, baseada no crescimento pautado pelo modelo de substituição de importações. Este modelo, nos anos sessenta e setenta, suscitou a preocupação dos formuladores de políticas com o excesso de proteção às atividades produtivas no País, visto então como fonte de ineficiências e de má gestão, e com gigantismo do Estado.

Ao final dos anos oitenta, essas críticas ganharam eco em todo mundo e tiveram como seus ícones os governos Reagan nos Estados Unidos e Thatcher – Mayor no Reino Unido. O então chamado ideário neo-liberal ganhou os foros internacionais nos começos dos anos noventa, decorrendo daí o fato de que, à visão que ganhava espaço no Brasil, somaram-se pressões internacionais que culminaram nas políticas do Governo Collor.

Os paradigmas que predominaram, tanto entre muitas entidades empresariais como no Governo, foram os do neoliberalismo, do estado mínimo e do primado do mercado como fonte de toda regulação na interação entre os diferentes agentes da economia. Em termos de política industrial, esses paradigmas se traduziram na substituição da idéia de promover o desenvolvimento industrial pela de induzir a competitividade das empresas, o fim da visão de auto-suficiência ou de uma economia autárquica, característica do modelo de substituição de importações, pela idéia então denominada de “integração competitiva”, pela qual o estado nem o consumidor deveriam arcar com o ônus de manter empresas ou setores pouco competitivos.

Com a abertura da economia, que com isso deixava de ser protegida, para dar lugar à maior competição, inclusive de fornecedores estrangeiros, havia a crença de que isso acarretaria maior competitividade de empresas brasileiras e o fechamento daquelas que não se mostrassem viáveis por não representarem suas atividades vocações da nossa economia. Reduziu-se, assim, a presença do estado seja como protetor, seja como regulador. A ação do Estado, controlando preços, limitando a entrada de novos grupos industriais estrangeiros ou interferindo em decisões estratégicas, era vista como uma ingerência que trazia distorções no funcionamento do mercado, como se esse fosse essencialmente um mecanismo de concorrência perfeita que maximizasse a eficiência das atividades produtivas. Nesse sentido, as políticas resultaram na desregulamentação e na desestatização privatização da economia. Para o setor de engenharia consultiva, uma consequência direta foi o efeito do Decreto Nº 0007 de 14/5/1991, que revogou todos os dispositivos legais que impunha ao Estado, em suas três esferas, contratar empresas de engenharia brasileiras para os projetos públicos.

A política industrial formulada pelo Governo, naquele momento, foi a Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE), que compreendia três programas: o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológico Industrial (PACTI), o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e o Programa de Competitividade Industrial (PCI). A ênfase dessa política foi a eficiência, a qualidade, a produtividade. O resultado, para a indústria brasileira foi o enxugamento, o encolhimento (*downsizing*) e uma forte desindustrialização. À guisa de cortar gorduras, as empresas, ao reduzirem

custos, eliminavam, juntamente com os excessos acumulados durante a fase de mercado protegido, gastos de resultados de longo prazo, tais como investimento em desenvolvimento tecnológico. Jogou-se fora o bebê com a água. As empresas passaram a ser administradas com uma visão de curto prazo, concentrando-se no cerne de seus negócios (*core business*), optando pela terceirização. Vários setores foram desnacionalizados ou desapareceram do mercado brasileiro.. Paralelamente, os organismos multilaterais de financiamento passaram a exigir, nos projetos por eles financiados, que as empresas de engenharia fossem escolhidas por meio de licitação internacional, sem discriminação contra as estrangeiras. O fato é que houve, nos anos noventa, a paralisação quase total nos investimentos públicos e o conseqüente encolhimento do mercado com agravamento da crise que já se podia prever Também as agências estatais de fomento, em especial a FINEP, experimentaram reduções grandes em suas verbas. A FINEP enfatizou linhas de apoio à implantação de sistemas de gestão da qualidade, tecnologia industrial básica, além de ter sofrido uma drástica redução do FNDCT. Foi nessa fase, também, que o setor de engenharia consultiva sofreu drástica redução, com dispersão de suas equipes e perdas irreparáveis de competências construídas ao longo de décadas.

No final dos anos noventa, houve uma revisão da visão neoliberal no Brasil, em parte como reflexo do que ocorria em outras partes do mundo: na Europa, com Blair e Schröder e nos Estados Unidos com Clinton. O mundo optava pelo que se chamou de 'Terceira Via', um modelo que não traria de volta o gigantismo do estado dos países de bem-estar social, mas também reconhecia que o mercado não dava conta de resolver todas as questões que se colocavam para sociedades cada vez mais complexas e exigentes.

Também no Brasil, o foco na competitividade cedia espaço para a retomada dos conceitos de desenvolvimento econômico e social. Um marco dessa nova orientação foi a formulação pelo governo brasileiro, em 1999, do Plano Plurianual, PPA 2000 – 2003 que ganhou a marca de 'Brasil em Ação'. Não foi o primeiro plano plurianual, porém foi o primeiro ao qual o Orçamento Nacional anual teria que obedecer.

Infelizmente, no entanto, as empresas de engenharia já tinham sofrido uma desmobilização irreparável. Suas equipes se dispersaram e perdeu-se um patrimônio inestimável de conhecimento e competência técnica construída ao longo de anos. Some-se a isso as limitações impostas pelo ajuste macroeconômico que resultaram em restrições fiscais e a ausência de projetos que pudessem minimamente mobilizar as equipes, além da própria falta de investimentos decorrentes da retração da economia. Além disso, imposições mais rigorosas de foros internacionais como a OMC, no que toca à abertura de mercado e propriedade intelectual, atingiram o Brasil, que não soube aproveitar as etapas anteriores em que havia maior tolerância quanto a essas questões, e que agora terá que empreender um esforço de crescimento econômico e de capacitação tecnológica em condições muito mais adversas.

## **2. AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O FORTALECIMENTO DO SETOR DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA.**

Tendo em vista que são os engenheiros que, via-de-regra, transformam os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos em bens e serviços essenciais às sociedades modernas, a proposta central é que as políticas e estratégias governamentais dêem um tratamento prioritário à área da engenharia, e que seus profissionais sejam tratados como acervo estratégico do País. Afinal, sem engenharia associada aos planejamentos governamentais, torna-se difícil o desenvolvimento nacional soberano e sustentável em qualquer setor. A ação governamental em favor do fortalecimento das engenharias deverá contemplar desde a formação de engenheiros, até a produção e a exportação dos seus serviços.

Para planejar as ações relacionadas com as engenharias é mister que se disponha de dados, estatísticas e informações padronizadas, coerentes e sistematicamente colhidas, envolvendo todas as suas atividades. Pode-se afirmar que o País não dispõe de tais instrumentos. Órgãos públicos (BC, INPI, MDIC, CAMEX, IBGE, etc.) e privados catalogam de maneiras distintas as diversas especialidades e atividades das engenharias. Sugere-se um esforço no sentido da padronização das informações.

No tocante à formação do engenheiro e do seu exercício profissional, estão envolvidos, nem sempre articuladamente, dois ministérios, o da Educação (MEC) e o do Trabalho e Emprego (MTE), e o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, com seus Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREAs. Isoladamente, os instrumentos legais que regulam a formação, o trabalho e o exercício profissional atendem às necessidades de cada ação descrita, apesar da necessidade de atualização no caso do Sistema CONFEA/CREA. É imperioso que seja procedido um estudo de compatibilização das legislações. Para tanto, deverá ser realizada uma ação conjunta das organizações acima mencionadas para efetuar uma análise da legislação atinente à formação do engenheiro (MEC), da sua colocação profissional (MTE) e de sua certificação para trabalhar nos novos mercados (CONFEA/CREAs), uma vez que as lacunas e choques da legislação atinente, criam óbices naturais ao desenvolvimento dos serviços de engenharia, mormente no que se refere a novos campos da engenharia. A revisão e aperfeiçoamento da legislação deverá incluir, na justa medida, a limitação do exercício profissional de profissionais estrangeiros no Brasil, equivalentes às adotadas em outros países.

Empreender uma ação coordenada, envolvendo ministérios (MCT, MDIC...) e suas agências (FINEP, ABDI...), federações, associações, entidades de classe, academias, universidades, institutos, etc, no sentido da criação da Comissão Permanente de Engenharia e Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CPEDCT, proposta pela ANE ao Senado Federal. A CPEDCT poderia contribuir de forma significativa para o encaminhamento dos projetos nacionais de desenvolvimento econômico e social, com base em estudos especializados que, certamente, fortaleceriam a demanda das empresas de serviços de engenharia.

Utilizar, como outros países, o poder de compra do Estado para fortalecer setores

estratégicos para o desenvolvimento e a soberania nacionais, como o dos serviços objetos do presente trabalho. Essa visão foi extremamente importante no passado e ainda há espaço para recuperá-la.

Empreender uma ação coordenada, envolvendo ministérios (MCT, MDIC, MME, MRE...) e suas agências e empresas (BNDES, FINEP, ABDI, CAMEX, APEX, ANP, ANA, ANEEL, ONIP, PETROBRÁS, ELETROBRÁS, ELETRONUCLEAR, etc), no sentido de estabelecer políticas, estratégias e diretrizes gerais visando, através do uso de seus mecanismos específicos, fortalecer as empresas prestadoras de serviços de engenharia nacionais no mercado interno (utilizando, por exemplo, o poder de compra), assim como de aumentar a presença das mesmas no mercado externo, prioritariamente, na América Latina e em outras regiões em desenvolvimento.

Criar novos mecanismos, aperfeiçoar e reforçar aqueles existentes, para indução de utilização da engenharia brasileira por investidores privados brasileiros e estrangeiros, fazendo com que, por exemplo:

a. nos editais de licitações de concessões de serviços públicos, ou de exploração e produção de petróleo e gás, implantação e operação de plantas geradoras de energia elétrica, sistemas de saneamento e outras concessões, seja estabelecida pontuação classificatória expressiva favorecendo o compromisso de contratação da engenharia no País;

b. nos projetos financiados pelo BNDES ou outros agentes de fomento, bem como contratações pelo poder público, sejam estipulados diferenciais de custos do financiamento em função do maior ou menor emprego de engenharia brasileira na implantação e operação dos empreendimentos, como mecanismo indutor para fortalecer a consultoria de engenharia nacional. Com tal medida, a empresa de engenharia brasileira poderá buscar, quando houver lacunas na capacitação tecnológica, parcerias com empresas estrangeiras exibindo considerável poder de negociação. Será exigida, sempre que possível e conveniente, a absorção, por parte da empresa brasileira, dos conhecimentos aportados.

Envolver membros de entidades representativas das engenharias nos trabalhos regulatórios referentes aos serviços, exercício profissional e compras governamentais, no âmbito da ALCA, Comunidade Européia, MERCOSUL e de outros foros internacionais.

Reverter o quadro de fragilização do setor de engenharia resultante da retração dos investimentos públicos e dotar o País de uma engenharia nacional competitiva e capaz de contribuir para a independência tecnológica da nação, Para tanto, são imprescindíveis:

a. A retomada dos investimentos públicos nos setores que se apresentam atualmente em situação mais precária, que mais entraves apresentam para o desenvolvimento do País e que, coincidentemente, mais demandam serviços de engenharia e têm grande capacidade de geração de empregos (habitação, saneamento básico, infra-estrutura de transportes, energia convencional e alternativa, etc.);

b. O financiamento das atividades que competem preferencialmente à iniciativa privada e demandam serviços de engenharia, em condições compatíveis com a abertura total do nosso mercado a competidores estrangeiros que têm acesso a fontes de recursos que oferecem condições altamente favoráveis ao tomador dos mesmos;

c. Modernização, o aumento da capacitação técnica e a recuperação da saúde econômica das empresas de engenharia.

Promover ações junto aos municípios visando à difusão da correta formulação e da fiel obediência a Planos Diretores, que se constituem no instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, segundo o § 1º do Artigo 182 da Constituição Federal.

Incluir no orçamento dos órgãos públicos e das estatais dos diversos níveis governamentais, um destaque contemplando o item “estudos e projetos” da rubrica de “investimentos”. Uma vez que as etapas iniciais de um projeto custam uma pequena parcela do investimento, sugere-se que as mesmas poderiam ser encomendadas pelos governos para formar um estoque de estudos e projetos, ainda que não resultassem em sua execução imediata. Dessa forma, as empresas de engenharia e consultoria já viriam realizando os estudos, o que implicaria na redução do prazo para a sua consecução por ocasião da decisão de implantar um empreendimento, e haveria tempo para a realização de estudos mais esmerados, o que implicaria em projetos mais racionais e na redução de seus custos de execução.

Utilizar os recursos dos Fundos Setoriais geridos pela Finep, para a contratação de projetos envolvendo empresas de engenharia, universidades, centros de pesquisa e empresas do setor produtivo, modelados de forma a admitir a iniciativa da empresa de engenharia na apresentação e gestão de projetos em parceria com a indústria brasileira demandante de novas tecnologias. Na realidade é preciso colocar os serviços de engenharia como um dos pés do tripé que suporta o desenvolvimento e o patrimônio tecnológico da nação, com as universidades e o centros de pesquisa, devendo, portanto, ser parceiro daquelas entidades na aplicação dos recursos dos Fundos Setoriais. Em casos específicos, as empresas de consultoria de engenharia poderiam ser as destinatárias de recursos dos Fundos, deixando-as livres para tomar iniciativas e buscar as parcerias necessárias, inclusive das universidades e centros de pesquisa. Os recursos sob administração das empresas, gestão mais ágil. Além disso, as empresas de engenharia consultiva aplicariam os recursos em projetos de P&D de seu interesse e, portanto, com maior probabilidade de transformar conhecimento em negócios. O resultado seria maior agregação de valor ao trabalho de engenharia realizado no País. Um plano detalhado para implementar essa parceria foi elaborado em conjunto por várias entidades da engenharia com a participação da FINEP, com redação final a cargo da ABCE, e apresentado ao Comitê Gestor dos Fundos Setoriais, no Ministério de C&T, bem acolhido mas não implantado. Por esse plano, nos editais de projetos cooperativos dos Fundos Setoriais, em que hoje, indústrias ou outras empresas usuárias de tecnologias (intervenientes) apresentam projetos para serem desenvolvidos em parceria com ICTs, passaria a haver abertura para que essas mesmas empresas intervenientes apresentem, para concorrer aos editais, além de

ICTs, uma ou mais empresas de engenharia consultiva para ser(em) subcontratada(s) pelo proponente/conveniente na execução do projeto. Nesse caso, o proponente/conveniente não necessitaria que realizar nova licitação para a escolha da empresa de engenharia consultiva, uma vez que esta já veio apresentada pela empresa usuária da tecnologia (interveniente) e já concorreu, juntamente com o proponente, o interveniente e com os executores e co-executores, no edital da FINEP ou do CNPq.

Aperfeiçoar da legislação de licitações públicas de obras e serviços de engenharia (Lei 8.666/93), com base na experiência acumulada desde a sua aplicação e em proposta conjunta das entidades da engenharia, com vistas a impedir práticas irregulares que a desvirtuam com a conseqüente perda de qualidade dos empreendimentos e de recursos públicos, delas decorrentes. Sugere-se, por exemplo, que a fim de assegurar que investimentos, nas três esferas poder público, sejam efetivamente precedidos de estudos, haja rigor no cumprimento dos artigos 6º e 7º da citada lei, nos quais é exigido que licitações e concorrências públicas para implantação de projetos sejam feitas sempre com base nas etapas iniciais de um projeto, a saber: inventários, planos diretores, projetos básicos, detalhamento, estudos em geral, estudos de pré-viabilidade e de viabilidade, bem como projeto conceitual. É desaconselhável que o poder público decida pelo investimento num empreendimento sem que essa decisão seja precedida dos estudos e projetos.

Adotar como norma para a fiscalização dos empreendimentos a serem executados com recursos públicos ou financiados pelo BNDES, que a mesma seja feita através da contratação de empresa de engenharia independente. Nesse particular, os Bancos de Investimento e os Bancos Multilaterais de Fomento (BID e Banco Mundial) contratam, ou exigem a contratação, de empresas de consultoria de engenharia e/ou de consultoria empresarial, independentes, para o monitoramento da aplicação do financiamento, como ação preventiva para garantir o êxito do empreendimento. Sugere-se que caberá ao poder público, ou ao órgão de fomento que financia, a exigência da contratação de tais serviços por conta do tomador dos recursos, bem como a aprovação do processo seletivo de empresa consultora qualificada para essa tarefa, assegurando a sua independência e competência, comprovada a sua capacidade de assumir a co-responsabilidade pela correta aplicação do financiamento.

Criar um Fundo Financeiro para Contratação de Consultoria em projetos a serem executados no exterior, com o objetivo de aumentar a exportação de bens e serviços. Tal Fundo seria rotativo, uma vez que seria repostado através do ressarcimento pelas empresas que, em decorrência de terem realizado estudos de pré-viabilidade, estudos setoriais, planos diretores ou inventários, tivessem adjudicada a execução de projetos no exterior e, portanto, terem sido devidamente remuneradas.

Criar um Fundo Fiduciário ou *Trust Fund* para a contratação de estudos e projetos de engenharia a serem doados a países importadores – especialmente América Latina e África – sempre que tais estudos e projetos, a cargo de empresas brasileiras de engenharia, demonstrem possuir potencial alavancador de exportação posterior de bens produzidos no país e de serviços de

construção pesada por empresas construtoras brasileiras, nos moldes dos Fundos existentes em outros países exportadores (TDA-USA, CIDA-Canadá, JICA-Japão, GTZ-Alemanha, FEV- Espanha e outros.

Aumentar o montante de recursos do BNDES destinados ao financiamento da exportação de bens e serviços oferecidos por empresas brasileiras, com a simplificação dos procedimentos e instâncias que possam retardar e assim inviabilizar negócios de interesse do país, conforme estudo amplo já submetido ao governo através da CAMEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Redefinir a estrutura institucional que atua nas questões ambientais, atualmente envolvendo uma superposição de atribuições de múltiplos órgãos federais, estaduais e municipais, regidas por legislações diversas e conflitantes, responsáveis pela indevida e desnecessária paralisação ou enormes atrasos na execução de importantes investimentos públicos e privados, por pura e intrincada burocracia e indefinições de competências e interlocutores.

Implementar um programa de abrangência nacional, visando o detalhado conhecimento da base física nacional, incluindo o seu mapeamento e a realização de inventário de recursos hídricos, minerais, vegetais e do potencial de exploração ambientalmente sustentável, com a mobilização de empresas de engenharia, sob a coordenação dos órgãos de planejamento do governo, com vistas a subsidiar a elaboração de políticas e ao planejamento plurianual de investimentos com base em dados atualizados e confiáveis.

Encorajar a criação de sociedades de propósito específico (SPE), a modalidade de organização que se credencia para participar em PPPs, com a presença de empresas de consultoria e de parceiros como empreiteiras, operadores dos empreendimentos, eventuais usuários e instituições financeiras. Nessas SPEs, a empresa de consultoria articuladora terá uma função importante de coordenação, de gerenciamento, de montagem da engenharia financeira, além dos serviços de engenharia consultiva a serem prestados.

Imprimir maior velocidade na implementação dos inúmeros projetos do PROMINP já concluídos, com proposições objetivas de medidas para acelerar o fortalecimento das empresas de consultoria de engenharia mediante novas formas estimulantes de contratação, simultaneamente com a capacitação de equipes profissionais.

Especificamente com relação à FINEP, são sugeridas algumas ações que visam reforçar o seu papel de banco de desenvolvimento do setor de engenharia consultiva:

a. Fortalecer e priorizar as ações da sua linha de Apoio ao Usuário de Serviços de Consultoria (AUSC) como maneira de promover a retomada do mercado para as empresas de engenharia consultiva, sem compromisso de inovação no projeto financiado, já que o simples fortalecimento do setor de consultoria representa um incremento na capacitação tecnológica do País. Outra alternativa seria a recriação dessa linha pelo BNDES, caso não seja possível para a

FINEP alocar os recursos necessários ou mesmo em acréscimo àquela financiadora. Seria importante que empresas de consultoria pudessem, à semelhança de suas concorrentes fora do Brasil, oferecer seus serviços atrelados ao financiamento para seus clientes. Com isso, em lugar de o cliente ter que correr atrás do financiamento, uma vez escolhido o prestador do serviço, este já facilitaria esse procedimento. Para tanto, seria necessário que a agência de fomento facilitasse, ao prestador de serviço avançar algumas etapas no processo de aprovação do financiamento, tal como o enquadramento da consulta prévia ou sua inclusão nas prioridades da agência;

b. Reativar a linha de Apoio à Consultoria Nacional (ACN), ainda que para ela haja mais dificuldade, pelo fato de as empresas de serviços geralmente não terem capacidade de endividamento, nem ativo imobilizado para oferecer como garantia. Seria a maneira de incrementar a competitividade do setor de engenharia brasileiro, especialmente face suas necessidades de capacitação técnica e de tecnologia da informação. Podem ser concebidos mecanismos para contornar a limitação relativa a garantias;

c. A FINEP poderá, como maneira de assegurar que o pré-investimento num empreendimento venha a ser feito no Brasil, estimular a formação de consórcios que reúnam as empresas de consultoria com parceiros mais fortes, tais como indústrias, empreiteiras, fabricantes de equipamentos, empresas de montagem industrial, de maneira a assegurar que, por um lado, empresas brasileiras sejam contratadas para fazer desde os estudos conceituais até o projeto executivo, passando pela engenharia financeira, o gerenciamento, etc e, por outro lado, levando a empresa de engenharia, que assessora o cliente na implantação do empreendimento, a assegurar a contratação do parceiro forte;

d. Retomar o programa PAEX, atualizando e aprimorando-o em relação ao que era praticado nos anos oitenta. Sugere-se que seja feito um esforço visando ao estabelecimento de parceria com o BNDES, no âmbito do BNDES-Exim, tendo em vista que a exportação de engenharia traz, como consequência, exportações de outros bens e serviços de alto valor agregado. Um mecanismo do tipo POLEN, poderia vir a ser, se atualizado e aprimorado, um instrumento para promoção de negócios em países em desenvolvimento na América Latina, na África ou na Ásia. O PAEX e o POLEN poderiam cumprir o papel do Fundo Financeiro para Contratação de Consultoria e do Fundo Fiduciário (*Trust Fund*);

e. Implementar o Programa FINEP-SUL, fruto de Convênio da FINEP com o MRE, para o financiamento de estudos e projetos de engenharia na América do Sul que faz parte da geopolítica do governo brasileiro em perseguir a integração política, comercial, cultural e especialmente das infra-estruturas físicas dos países do Continente;

f. Liderar a aplicação e o fomento à aplicação conveniente da Lei de Inovação (Lei No 10.973/2004 regulamentada pelo do Decreto No 5.563) às empresas de engenharia, uma vez que o processo de inovação só se completa quando os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos gerados e/ou aplicados estiverem “engenheirados” e, portanto, capazes de serem efetivamente transformados em bens e serviços que atendam os requisitos das suas demandas. Instrumentos

importantes contidos na Lei, deverão ser adaptados e aplicados às empresas de engenharia, principalmente aqueles que se referem à concessão de recursos financeiros a empresas privadas, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores (artigo 19 § 2o, recentemente regulamentado por meio do Decreto No 5.563, em seu Art. 20); à encomenda, pelo setor público e com recursos públicos, de desenvolvimentos tecnológicos a serem encetados por, ou com a participação de, empresas privadas (Art. 20 da Lei); à utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações pertencentes a Instituições Científicas e Tecnológicas-ICTs públicas, em suas próprias dependências, por empresas nacionais; a participação estatal em sociedade de propósito específico e à criação e operação de fundos mútuos de investimentos;

g. Implementar o Programa PROMOVE, em parceria com o CNPq e a CAPES, inserindo, nos seus sub-programas que forem cabíveis, ações específicas que contemplem, explicitamente, a participação das empresas de engenharia e/ou o seu fortalecimento. Exemplos são: o apoio a estágio docente e discente, o apoio a projetos de desenvolvimento e inovação tecnológica, oferta de cursos de atualização tecnológica de profissionais dos setores industrial e de serviços, a utilização de novas metodologias de ensino à distância que possibilitem a atualização profissional no próprio local de trabalho e o apoio à integração universidade-empresa e à formação de redes associadas. Aproximar o PROMOVE do atendimento das necessidades empresariais como aquelas reveladas pela PETROBRAS e pela ABCE no tocante à escassez de recursos humanos;

h. Valorizar e fomentar, nas suas ações junto às empresas de engenharia, a adoção de práticas de responsabilidade social.

### **3. ESTUDOS COMPLEMENTARES PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS DO SETOR DE ENGENHARIA**

#### **3.1. Criação de uma rede de informações comerciais para estimular os negócios de serviços de engenharia**

Faz-se necessário um estudo visando estruturar uma rede de informações comerciais, para estimular os negócios entre engenheiros, empresas e instituições públicas e privadas brasileiras, ofertantes e demandantes de serviços de engenharia.

Tal sistema, um “portal” na Internet, de livre acesso, fortalecerá a comunicação entre os atores do mercado, seja através de serviços de busca e seleção de fornecedores, bem como para o acolhimento de pedidos de clientes nacionais e internacionais.

Adicionalmente, o tratamento das transações de informação no “portal”, poderá fornecer indicadores de oportunidades de mercado interno e externo, bem como sinalizar demandas de novos serviços e especialidades, contribuindo com o esforço nacional de inovação tecnológica, a partir de reais necessidades do mercado.

#### **3.2. Planejamento da exportação de serviços de engenharia**

A formulação de um projeto de exportação de serviços de engenharia passará, necessariamente, pela formulação de um plano estratégico de marketing, com o objetivo de inserção da engenharia brasileira no mercado internacional, globalizado e pleno de oportunidades, abordando, dentre outros, os seguintes aspectos:

a. Clientes, Mercados e Serviços:

- Mecanismos de contratação
- Barreiras de entrada

b. Concorrentes

- Quem são?
- Forma de atuação

c. Seleção de Mercados-Alvo:

- Por área geográfica
- Por serviços demandados
- Por relacionamentos existentes
- Por foco da política externa brasileira

III. Oferta de Serviços de Engenharia Brasileiros

- Cadastramento das empresas brasileiras
- Qualificação das empresas para atuação internacional
- Criação de mecanismos de fomento à exportação de serviços
- Formulação de um plano de promoção comercial de serviços de engenharia

IV. Projeto Piloto de Exportação de Serviços de Engenharia